

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-222919

(43)Date of publication of application : 31.08.1993

(51)Int.Cl.

F01N 3/02  
F01N 3/02

(21)Application number : 04-026729

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.1992

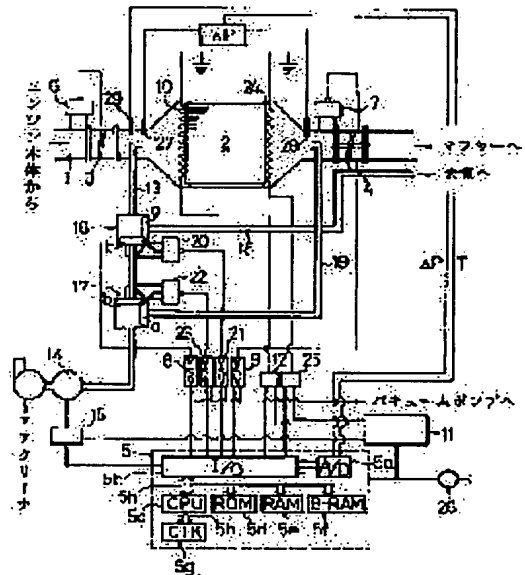
(72)Inventor : IWASAKI EIJI  
KAGEYAMA TERUTAKA

## (54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR DIESEL ENGINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance durability, in an exhaust emission control device for a diesel engine, by reducing the unburned particulate remains after the regeneration of a filter for lengthening the collecting period of particulates.

CONSTITUTION: In addition to the main heater 10 positioned at the one end of a filter 2, a subheater 24 is provided at the other end thereof. For instance, when the unburned particulate remains are caused by the regeneration interruption of the filter accompanied by the operation stop of an engine, supplementary regeneration of the filter is carried out in the reverse direction by the subheater 24 in accordance with the condition of the regeneration interruption, or sometimes at the time of restart of operation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3118935

[Date of registration] 13.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-222919

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 1 N 3/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 4 1 H 7910-3G

3 0 1 M 7910-3G

3 4 1 R 7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数1(全 10 頁)

(21)出願番号

特願平4-26729

(22)出願日

平成4年(1992)2月13日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 岩▲崎▼ ▲英▼二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 影山 照高

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

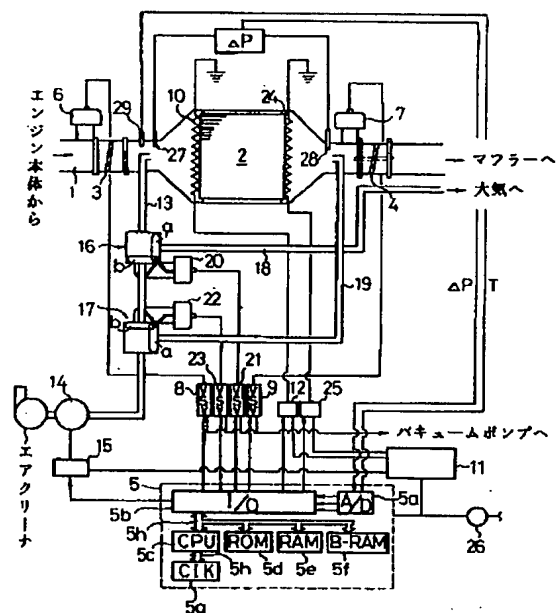
(74)代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

(54)【発明の名称】 ディーゼル機関の排気浄化装置

(57)【要約】

【目的】 本発明はディーゼル機関の排気浄化装置に関し、フィルタ再生後のパティキュレート燃え残り量を低減し、パティキュレート捕集期間を長くして、その耐久性を向上することを目的とする。

【構成】 フィルタ2の一端に位置するメインヒータ10に加え、他端にサブヒータ24を設け、例えば機関運転停止に伴うフィルタ再生中断によるパティキュレート燃え残り発生に対しては、その再生中断状況に応じ、場合によっては運転再開時、サブヒータ24より逆方向からフィルタ補完再生する。



2...フィルタ  
5...BCU  
10...メインヒータ  
24...サブヒータ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼル機関の排気系に設けられ排気ガス中のパティキュレート捕集するフィルタと、該フィルタの一端に設けられ、かつフィルタ再生時、フィルタを加熱してフィルタ内のパティキュレートを着火燃焼する第1再生加熱手段とを有する排気浄化装置であつて、

更に、上記フィルタの他端に設けられフィルタを加熱する第2の再生加熱手段と、上記第1再生加熱手段によるフィルタ再生時にフィルタ内に残留したパティキュレート燃え残り状態を推定するパティキュレート燃え残り推定手段と、推定されたパティキュレート燃え残り状態に応じて上記第2再生加熱手段を選択的に作動させ、再度、フィルタ再生する再生補完手段とを設けたことを特徴とする排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はディーゼル機関に設けられる排気浄化装置に関し、特に排気ガス中のパティキュレートを捕集するフィルタを排気系に設けた排気浄化装置に関する。

【0002】 一般に、ディーゼル機関の排気中には排気微粒子、即ちパティキュレートが多く含まれているため、機関の排気系にはこのパティキュレートを捕集するためのパティキュレートフィルタ（以下、フィルタと呼ぶ）が装着されており、例えば実開昭63-14819号公報には、パティキュレート捕集能力を向上させるため、1つの排気通路に対して2つのフィルタを並列配置した、所謂デュアルフィルタタイプの排気浄化装置が開示されている。

【0003】 ところで、上述したような排気浄化装置に装着されるフィルタは、使用に伴ってその内部に蓄積されるパティキュレートの量が増えると通気性が次第に損なわれ、機関性能が低下することになるため、パティキュレート捕集量に応じて定期的に再生されるようになっている。

【0004】 ここで、このフィルタ再生とは、例えばフィルタの一端に設けた電気ヒータを通電させることによりパティキュレートに着火燃焼し、一端部から他端部にかけて再生用ガスを供給して燃焼伝播し、再びフィルタの通気性を確保することを意味しており、上述したデュアルフィルタタイプの排気浄化装置では、一方のフィルタ再生中には残りのフィルタでパティキュレートを捕集するようにし、交互にフィルタ再生するようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述したようなフィルタ再生処理においては、再生途中にして機関運転停止（エンジンキョーフ）してしまうようなことがあり、この場合、エンジンキョーフに伴って上述した電

気ヒータや再生用ガスを供給する電動エアポンプの作動も停止してしまうことになり、フィルタは不完全再生状態になってしまい、フィルタ内にパティキュレートの燃え残りを生じてしまうようなことがある。

【0006】 又、このような燃え残りの発生は、上述したような条件に限られるものではなく、通常の再生が完了した状態でもフィルタ内部の温度差などによって再生下流側のフィルタ外周部周囲に生じることがあり、このようにフィルタ内にパティキュレートを残留させたままフィルタ再生モードからパティキュレート捕集モードへと復帰すると、次のフィルタ再生時までのパティキュレート捕集期間が短くなり、総じてフィルタ再生回数が多くなり、フィルタ自体の耐久性が悪化する恐れがある。

【0007】 本発明はこのような排気浄化装置の問題に鑑み、パティキュレート捕集期間を長くしてフィルタの耐久性を向上させることが可能な排気浄化装置を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明によれば、ディーゼル機関の排気系に設けられ排気ガス中のパティキュレートを捕集するフィルタと、該フィルタの一端に設けられ、かつフィルタ再生時、フィルタを加熱してフィルタ内のパティキュレートを着火燃焼する第1再生加熱手段とを有する排気浄化装置であつて、更に、上記フィルタの他端に設けられフィルタを加熱する第2の再生加熱手段と、上記第1再生加熱手段によるフィルタ再生時にフィルタ内に残留したパティキュレート燃え残り状態を推定するパティキュレート燃え残り推定手段と、推定されたパティキュレート燃え残り状態に応じて上記第2再生加熱手段を選択的に作動させ、再度、フィルタ再生する再生補完手段とを設けたことを特徴とする排気浄化装置が提供される。

## 【0009】

【作用】 通常のフィルタ再生では、パティキュレートの火炎がフィルタの一端から他端にかけて伝播するため、機関停止や再生不良によって生じるパティキュレートの燃え残りは、どうしても燃焼方向下流側に多く集中する。

【0010】 従って、本発明ではフィルタの他端側にも第2の再生加熱手段を設け、例えばフィルタ内のパティキュレートが殆ど焼却され第2再生加熱手段の近傍に若干のパティキュレートが残留するような場合には、むしろ第2再生加熱手段で再生するというように、パティキュレート燃え残り推定手段によって得られたパティキュレート燃え残り状況に応じて第2再生加熱手段を選択的に作動させ、通常のフィルタ再生の後、再度補完再生することでパティキュレートの燃え残りを減少させる。

## 【0011】

【実施例】 以下、1つの排気管に1個のフィルタを設置

する代表的な排気浄化装置モデルに例をとり、以下図面を参照して本発明を説明するが、本発明の概念はこの実施例に限定されるものではなく、当然、2つのフィルタを並置させたデュアルフィルタタイプの排気浄化装置にも適用可能である。

【0012】まず、図1に示す排気浄化装置を概略的に説明するに、1は図で左側に位置することになるエンジン本体（図示せず）からの排気ガスが流動する排気通路、2はこの排気ガス中のパティキュレートを捕集するフィルタ、3及び4はフィルタ再生時、このフィルタ2を排気通路1より遮断する第1排気制御弁及び第2排気制御弁である。

【0013】これらの第1排気制御弁3及び第2排気制御弁4は、共に制御回路（ECU）5によって制御される圧力応動型アクチュエータ6、7によって開閉駆動されるようになっており、各アクチュエータ6、7への圧力導入は夫々対応して設けられた負圧切換弁（VSV）8、9を介して行われ、ECU5がこのVSV8、9に対して開弁信号を出力した際、バキュームポンプ（図示せず）からの負圧がアクチュエータ6、7に導かれる。

【0014】本実施例によれば、第1再生加熱手段としてフィルタ2の排気上流側の端面近傍、或いは端部には、フィルタ再生時においてフィルタ2を加熱してパティキュレートを着火させる電気ヒータ10（以下、このヒータをメインヒータ10と呼ぶ）が設けられ、このメインヒータ10に対してはバッテリー11から電力が供給され、ECU5によって作動されるヒータリレー12により通電制御されるようになっている。

【0015】又、本実施例ではフィルタ2と前述の第1排気制御弁3との間の排気通路1内には、フィルタ再生時、フィルタ2に対してその上流側よりパティキュレート燃焼のための再生用ガス（2次空気）を供給するためのガス供給管13の一端が開口し、このガス供給管13は電動エアポンプ14に接続される。尚、この電動エアポンプ14も電気ヒータ同様、ECU5によりリレー15を介して駆動制御され、ガス供給管13内部には更にフィルタ再生時、管通路を開く第1再生ガス制御弁16及び第2再生ガス制御弁17が直列状に設けられる。

【0016】ところで、これらの再生ガス制御弁16、17にはガス供給管13の他に、その他端が大気へと開放されたガス放出管18、及びその他端がフィルタ2より排気下流側の排気通路1に開放された副ガス供給管19が夫々接続されており、本排気浄化装置の作動時、第1再生ガス制御弁16はガス放出管18を閉じる位置aと（図1に点線で示す）、ガス供給管13を閉じる位置b（同、実線）のいずれか一方を占めるように、アクチュエータ20及びVSV21によって作動され、他方第2再生ガス制御弁17は副ガス供給管19を閉じる位置a（点線）とガス供給管13を閉じる位置bのいずれか一方を占めるように、アクチュエータ22及びVSV2

3によって作動される。尚、これらVSV21、23への前記バキュームポンプへの負圧導入も、ECU5によって制御される。

【0017】以上のように構成される排気浄化装置において本実施例によれば、前述のメインヒータ10に加え第2の再生加熱手段として、フィルタ2の排気下流側の端部には、メインヒータ10とは逆方向からフィルタ2を加熱することができ、以て同様にパティキュレートを着火可能な電気ヒータ24（以下、このヒータをメインヒータ10に対しサブヒータ24と呼ぶ）が設けられる。そして、このサブヒータ24もメインヒータ10同様、バッテリー11から電力が供給され、ECU5によって作動されるヒータリレー25により通電制御される。

【0018】ECU5は、例えばマイクロコンピュータとして構成され、上述した各制御弁やヒータ、エアポンプなどを駆動する信号を出力したり、後述する運転条件を検出する各センサからの信号をA/D変換器5aを介し入力する入出力ポート（I/O）5bを有しており、更に従来同様、CPU5c、ROM5d、RAM5e、エンジンキースイッチ26のオフ後も情報を保持するB-RAM（バックアップラム）5f、タイマクロック（clk）5gが設けられており、これらはバス5hで相互接続されている。

【0019】上述した入出力ポート5bの入力側には、フィルタ2の再生時期を判断するためのフィルタ前後差圧 $\Delta P$ を検出する圧力センサ27及び28、フィルタに入る排気ガスの温度Tを検出する温度センサ29からの出力信号がA/D変換器5aを介して入力されるようになっており、その他ECU5には従来同様、機関の運転条件を検出する各種センサ（機関回転数センサ、吸入空気量センサなど）からの出力信号も入力されるようになっているが、本発明では直接の関係はないため省略する。

【0020】以上のように構成される排気浄化装置のパティキュレート捕集時の作動に関しては、例えば図2に示すように、双方の排気制御弁3、4が共に開弁し、第2再生ガス制御弁17が位置bを占めるように駆動させ、機関本体からの排気ガスがガス供給管13に進入することなくフィルタ2を通過することで、排気ガス中のパティキュレートがフィルタ2に捕集されることになる。

【0021】一方、通常のフィルタ再生時作動にあたっては、圧力センサ27、28によって検出され、吸入空気量G<sub>a</sub>や機関回転数N<sub>e</sub>、排気温度Tによって所定運転条件下に標準化されたフィルタ前後差圧 $\Delta P'$ が所定値を越え、現在フィルタ再生時期とECU5が判断したならば、まず第1排気制御弁3のみが閉じられ、排気ガスは図示しないバイパス通路によってこのフィルタ2を迂回され、更に2つの再生ガス制御弁16、17が共に位置aを占めるように、夫々に対応するVSVに対して

信号がECU5より出力される。

【0022】そしてこの状態でメインヒータ10が通電されてフィルタ2を加熱し、ほぼ同時に電動エアポンプ14が駆動開始されてフィルタ2に再生用ガスが供給され、この結果、パティキュレートが着火・燃焼し、その燃焼ガスは開弁している第2排気制御弁4を介して排気通路下流側に流れていくことになる。

【0023】ところで、以上のようにしてフィルタ内のパティキュレートが完全に焼却されれば問題はないが、種々のフィルタ再生条件によってはフィルタ内に大量の10 パティキュレートを残留させてしまうような場合がある。図3は、このパティキュレート残留例として、例えばフィルタ再生途中にして機関運転停止してしまうようなケースを例にとり、それを更に細分化し、夫々のケースに対して本実施例の装置によって採られる対処法をヒータ及びエアポンプの通電タイムチャートで表現したものである。

【0024】まず図3の(a)は、上述した通常のメインヒータ10による再生において、再生中に機関運転停止がなく、完全にフィルタ再生される場合のメインヒータ10及び電動エアポンプ14の作動タイミングを示して15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 10910 10915 10920 10925 10930 10935 10940 10945 10950 10955 10960 10965 10970 10975 10980 10985 10990 10995 11000 11005 11010 11015 11020 11025 11030 11035 11040 11045 11050 11055 11060 11065 11070 11075 11080 11085 11090 11095 11100 11105 11110 11115 11120 11125 11130 11135 11140 11145 11150 11155 11160 11165 11170 11175 11180 11185 11190 11195 11200 11205 11210 11215 11220 11225 11230 11235 11240 11245 11250 11255 11260 11265 11270 11275 11280 11285 11290 11295 11300 11305 11310 11315 11320 11325 11330 11335 11340 11345 11350 11355 11360 11365 11370 11375 11380 11385 11390 11395 11400 11405 11410 11415 11420 11425 11430 11435 11440 11445 11450 11455 11460 11465 11470 11475 11480 11485 11490 11495 11500 11505 11510 11515 11520 11525 11530 11535 11540 11545 11550 11555 11560 11565 11570 11575 11580 11585 11590 11595 11600 11605 11610 11615 11620 11625 11630 11635 11640 11645 11650 11655 11660 11665 11670 11675 11680 11685 11690 11695 11700 11705 11710 11715 11720 11725 11730 11735

になっており、更にステップS6では現在、機関運転中であるか否かを判定し、機関運転中である場合(Yes)、続くステップS7で経過時間 $t_1$ が通常のフィルタ再生所要時間 $T_{a1}$ 〔図3の(a)参照〕より以上か否かを判定する。そして機関運転中であって所要時間 $T_{a1}$ より小さい限りにおいては(ステップS7でNo)、ステップS8で経過時間 $t_1$ を積算し、再びステップS5に戻り記憶されていた時間を更新する処理がなされる。

【0036】そして、機関運転中のまま経過時間 $t_1$ が時間 $T_{a1}$ を超えた時、ルーチンはステップS7でYesと判定され、ステップS9に進み、フィルタ再生終了のための処理、即ち図2で説明したパティキュレート捕集状態に復帰する処理をし、続くステップS10で経過時間 $t_1$ を0にリセットしてステップS2に戻り、来るべき次のフィルタ再生処理まで再生時期か否かの判定を続行することになる。尚、ステップS2で現在再生時期でないかと判定される限りにおいては(No)、ルーチンはステップS11に進み、ここで機関運転中であるか否かの判定をし、Yesの場合にはステップS2に進み、機関運転停止された場合(No)にはこのままルーチンを終了する。

【0037】以上説明したルーチンは、図3の(a)に示すように機関運転停止による再生中断がないままに円滑に通常のフィルタ再生が達成される場合に相当する。これに対して、フィルタ再生中に機関運転停止し、再生が中断された場合にはステップS6でNoと判定されることとなり、ルーチンはステップS12に進み、ここで機関運転停止時間 $t_2$ を計測するタイマカウントをスタートさせ、時間 $t_1$ と同様にステップS13でB-RAM内に記憶する処理がなされる。

【0038】ステップS13に続くステップS14では、図3の(e)で説明したように、この停止時間 $t_2$ がフィルタ再生中断にも拘わらず許容できる停止限界期間 $T_{h3}$ を超えたか否かを判定する。そして、未だ許容期間内である場合(No)、続くステップS15で機関運転再開されたか否かを判定し、停止中である限りにおいては(No)、ステップS16でタイマ $t_2$ を積算後、再度ステップS13に戻り記憶を更新する。

【0039】そして $t_2 < T_{h3}$ のまま機関運転再開されたならば〔図3の(c)、(d)に相当〕、ステップS15でYesとなり、ルーチンはそのままステップS1に戻ることにになり、これとは逆に、停止期間 $t_2$ が限界期間 $T_{h3}$ 以上となつて、ステップS14でYesと判定される程その機関停止期間が長いような場合には、タイマ $t_2$ の値をそのまま保持しつつ、本ルーチンを終了することになる。

【0040】ところで、以上説明したように通常のフィルタ再生が中断された場合には、停止後の運転再開時に図3の(b)、(c)、(d)に示すような補完再生が

直ちに開始されることになるが、この時、フローチャートにおいては再開時スタートされるルーチンのステップS1において、 $t_1 \neq 0$ であるためにNoと判定され、ステップS17に進むことになる。

【0041】ステップS17では前回のフィルタ再生が中断された時のタイマ $t_1$ の値を見て、これが図3

(b)のケースに相当するか否かを所定時間 $T_{h2}$ より小さいか否かで判定する。そして本ステップS17でYesと判定され、再生スタート直後に機関停止したと判定されたならば、初めから通常のフィルタ再生をやり直すことになるため、ステップS18で再生タイマ $t_1$ を0にリセットして、フィルタ再生ステップS3に進むことになる。

【0042】又、これとは逆にステップS17でNo、即ち再生開始後、ある程度の時間が経過した後、機関停止するような図3(c)、(d)、(e)のようなケースの場合、ルーチンはステップS19に進み、ここで停止期間 $t_2$ が許容限度期間 $T_{h3}$ より小さいか否かを判定し、Yesと判定された場合〔即ち、図3(c)、(d)ケース〕には、前述したように再生続行のためルーチンは再度ステップS3に戻り、残された所定時間に互るヒータ通電、或いは再生用ガスの送風を実行する。

【0043】尚、この際の残されたヒータ通電、送風の実行に関しては、図示したフローチャートのように、予め定められていた正規のヒータ通電時間や電動エアポンプ駆動時間から機関運転停止までの再生経過時間 $t_1$ を単純に減じて実行される方法の他に、停止期間 $t_2$ の大小に応じて、その再生続行時間が割増しされるように、所定演算式を以て再生時間を補正する処理をステップS19からステップS3に戻る過程に入れても良い。

【0044】一方、ステップS19でNo、即ち停止期間 $t_2$ が許容限度期間 $T_{h3}$ よりも大きいと判断された場合には図3(e)に相当し、今回の機関運転停止期間中にフィルタ内のパティキュレート燃焼が消えたことが予想されるため、ルーチンは図5のステップS20に進み、サブヒータ24による補完再生時間 $T_{a1}$  (sub)が演算される。

【0045】この演算はメインヒータ10による実際の再生処理時間 $t_1$ により、所定の演算式を以て行われ、続くステップS21では、図2の下段に示すようなサブヒータ使用時の各弁作動とサブヒータ24への通電が開始され、更にステップS22では補完再生経過時間 $t_1$  (sub)をカウントするタイマがスタートされる。

【0046】この補完再生経過時間 $t_1$  (sub)は、続くステップS23でその都度、ECU5内のB-RAM5fに記憶され、メインヒータ10による正規の再生と同様に、ステップS24で経過時間 $t_1$  (sub)がステップS20で求められた補完再生時間 $T_{a1}$  (sub)を超えたか否かが判定される。そして、このステップS24でNoと判定される限りにおいては、ステップ

S25で経過時間 $t_1$  (sub)を積算し続け、再生時間 $T_{a1}$  (sub)を超えた場合(ステップS24でYes)、ステップS26でフィルタ補完再生終了のための処理をし、続くステップS27、S28で夫々の経過時間 $t_1$  (sub)、 $t_1$ 、 $t_2$ を0にリセットして、新たなパティキュレート捕集処理を開始するべくステップS2に戻るのである。

【0047】以上が本実施例におけるECU5の作動フローチャートの説明であるが、このフローチャートは大別して、(1)フィルタ再生中に機関運転停止しない場合、(2)フィルタ再生中に機関運転停止する場合、(3)(2)の後に再始動し、再生を再開する場合(但し、この場合再始動後の再生中には機関の停止が無いことを想定している)の、以上3つの場合を想定したものである。

【0048】尚、サブヒータ24による補完再生途中に、再び機関運転停止するような場合も考慮して、前述したような図3(b)、(c)に表せるメインヒータ制御をサブヒータ24に対しても実行するためには、前述のステップS23とステップS24との間に、機関運転中か否かの判定処理を加え、機関停止した場合には先のステップS12以降のように停止期間を計測し、再始動時にはメインヒータ10の時と同様に、この停止期間の長短に応じたサブヒータ24の通電制御及び再生用ガス供給制御をすれば良い。

【0049】以上本発明による排気浄化装置を、そのパティキュレート燃え残り発生ケースが再生途中に機関運転停止した場合を一例にとり、更にその場合のパティキュレート燃え残り状態の推定を、再生開始から機関運転停止までの時間経過で判断したもので説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、例えば機関停止せずに一連のフィルタ再生処理が完遂されるような

場合にあっても、再生後のフィルタ前後差圧の変化等によって、フィルタ内パティキュレート燃え残り状態を推定し、差圧の変化に応じてメインヒータ、サブヒータを選択作動するようにしても良い。

#### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればパティキュレート燃え残り推定手段によって得られたパティキュレート燃え残り状況に応じて、第2再生加熱手段によって、再度フィルタの再生補完をするため、パティキュレート捕集スタート時点でのパティキュレート燃え残り量を少なくすることができ、次回再生までの捕集期間を長くすることができ、結果的にはフィルタの耐久性を向上することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例としての排気浄化装置の概略構成図である。

【図2】図1に示す排気浄化装置のパティキュレート捕集時とフィルタ再生時の各制御弁の作動を説明する図である。

【図3】本実施例の排気浄化装置における各フィルタ再生パターンを、その時のヒータ制御タイムチャートで説明した図である。

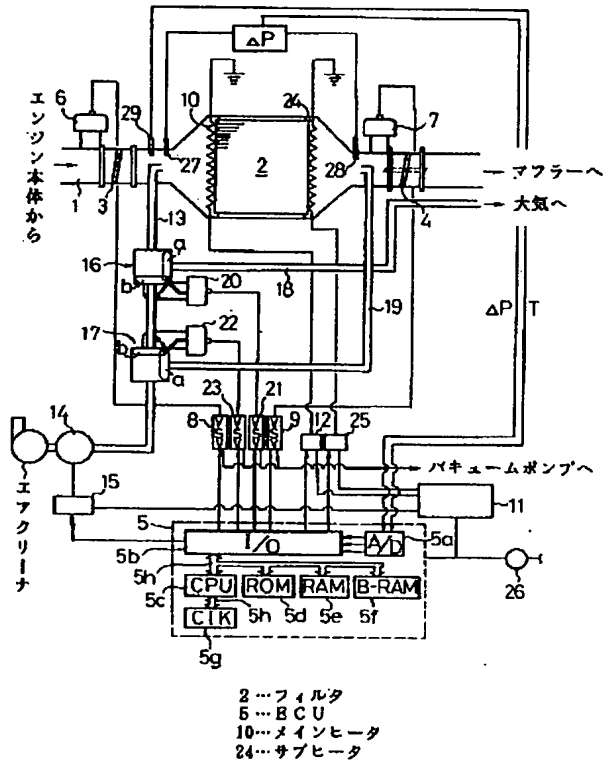
【図4】図3の各フィルタ再生パターンを実行するECU(制御回路)の作動を説明するフローチャートの一部を示す図である。

【図5】図4のフローチャート部分に続くフローチャート部分を示す図である。

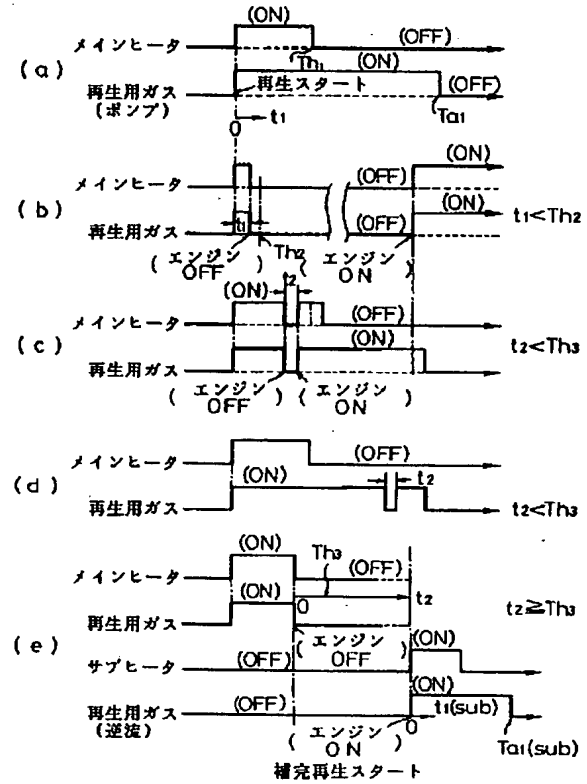
#### 【符号の説明】

- 2…フィルタ
- 5…制御回路(ECU)
- 10…メインヒータ
- 24…サブヒータ

【図1】



【図3】

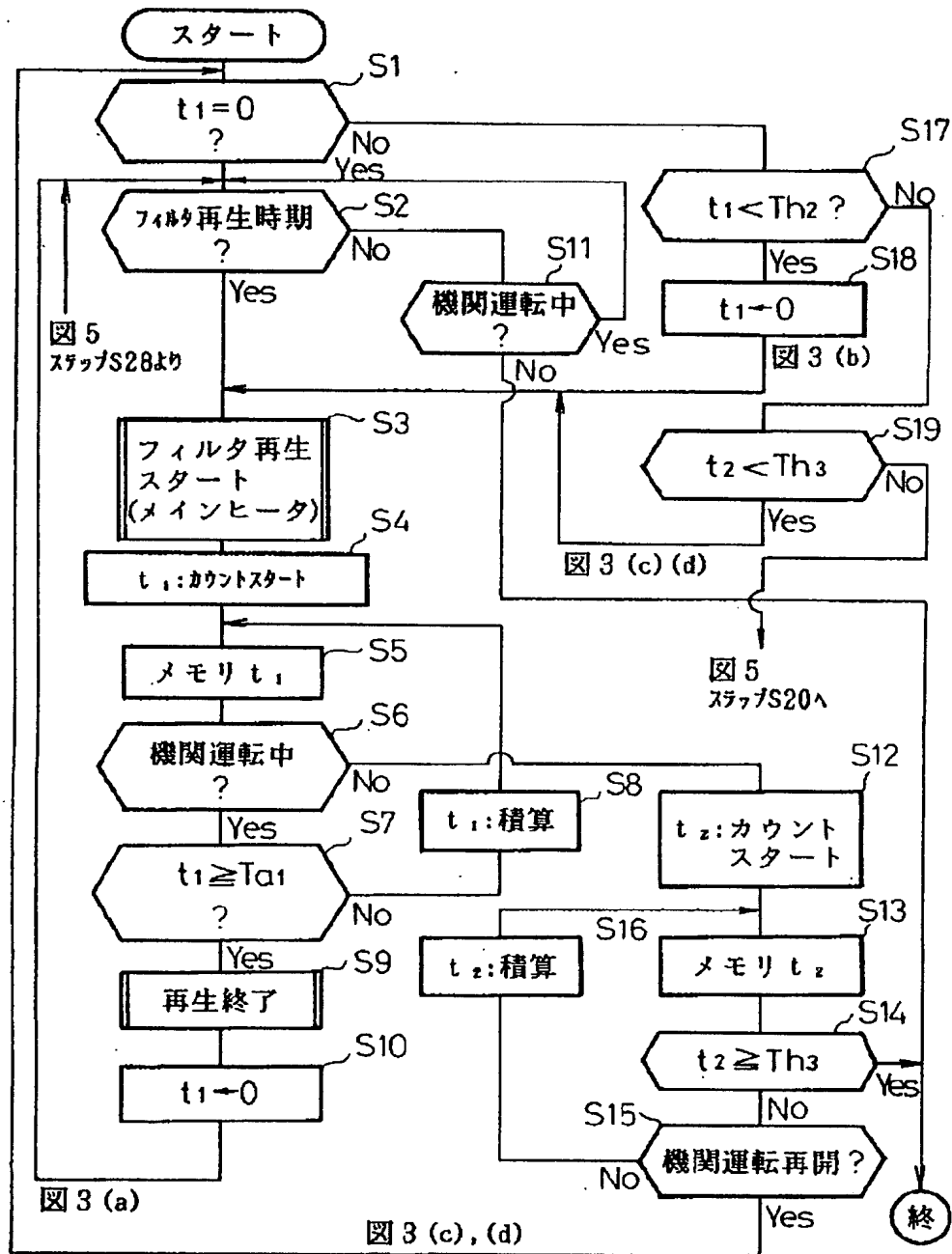




【図2】

	第1 排気制御弁	第2 排気制御弁	第1再生ガス 制御弁	第2再生ガス 制御弁
パテイクキュレート 捕集時	閉 (VSV8:OFF)	閉 (VSV9:OFF)	a (VSV21:OFF)	b (VSV23:ON)
フ ィ ル タ 再 生 時	閉 (VSV8:ON)	閉	a	a (VSV23:OFF)
	閉	閉 (VSV9:ON)	b (VSV21:ON)	b

【図4】



【図5】

図4ステップS19より

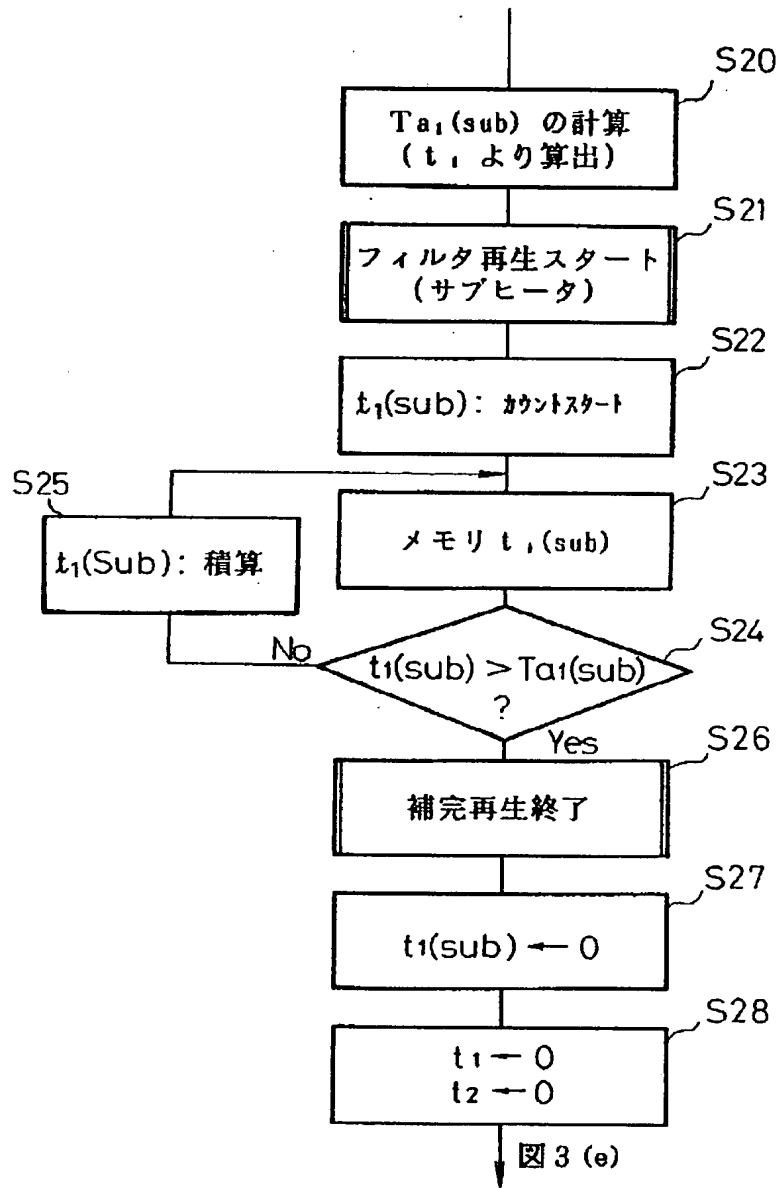


図4ステップS2へ